

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-313119

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

F21V 7/22

F21V 7/06

F21V 7/08

F21V 7/10

F21V 7/20

G02B 5/08

G02B 5/10

G02F 1/13357

G03B 21/00

G03B 21/14

G03B 21/16

H01J 61/073

H01J 61/30

H01J 61/50

H01J 61/52

H01J 61/88

H04N 5/74

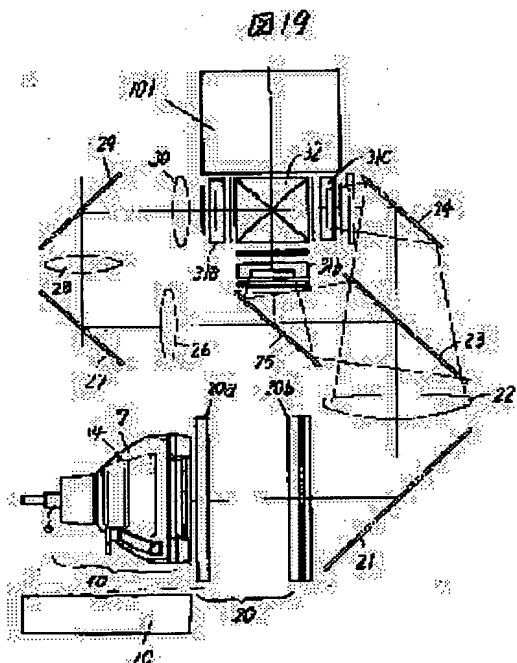
// F21W131:40

F21Y101:00

(21)Application number : 2001-114763 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.04.2001 (72)Inventor : HIRATA KOJI
KURIHARA RYUJI
MASUOKA NOBUO

(54) LIGHT SOURCE FOR PROJECTION DEVICE AND PROJECTION TYPE IMAGE
DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase effective light flux volume taken from a lamp as a light source.

SOLUTION: A reflector of a lamp is molded from materials with heat-resistant plastic mixed with high-temperature conductive material. Since, as a result, molding accuracy is drastically improved as compared with a reflector of heat-resistant glass, a higher efficiency is realized by increasing design freedom making the reflective face aspheric surface of higher order.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The light source for projection equipments characterized by to be formed with the ingredient with which it is the light source for projection equipments for irradiating light at a display device, it had the reflecting mirror equipped with the reflector of the shape of a concave surface which reflects the light emitted from the discharge lamp which emits light, and this discharge lamp, and carries out outgoing radiation in the direction of an optical axis, and this reflecting mirror mixed the high-temperature conduction matter with thermal conductivity higher than this heat-resistant organic material in the heat-resistant organic material.

[Claim 2] The light source for projection equipments according to claim 1 to which the reflector of said reflecting mirror is characterized by being formed in a paraboloid or ellipsoid.

[Claim 3] The light source for projection equipments according to claim 1 to which the reflector of said reflecting mirror is characterized by being formed in the aspheric surface.

[Claim 4] The light source for projection equipments according to claim 1 characterized by said discharge lamp being a short arc mold discharge lamp which a xenon or mercury was enclosed with the interior at least, and the electrode of a pair was prepared in both ends, and consisted of arc tubes said whose inter-electrode distance is 1.8mm or less, and with which rated power is turned on less than [250W].

[Claim 5] The light source for projection equipments according to claim 1 characterized by preparing front sheet glass in the optical outgoing radiation side of said reflecting mirror.

[Claim 6] The light source for projection equipments according to claim 1 characterized by enlarging average wall thickness [/ near / said / the discharge lamp of said reflecting mirror] compared with the average wall thickness in the optical outgoing radiation section of this reflecting mirror.

[Claim 7] The light source for projection equipments according to claim 4 characterized by the quality of the material of said arc tube being quartz glass.

[Claim 8] The light source for projection equipments according to claim 1 characterized by preparing two or more projections in the external surface of said reflecting mirror.

[Claim 9] Said projection is the light source for projection equipments according to claim 8 which is a radiation fin and is characterized by the attachment direction of this fin being almost parallel to the direction of an optical axis of said reflecting mirror.

[Claim 10] Said projection is the light source for projection equipments according to claim 8 which is a radiation fin and is characterized by the direction of an optical axis of said reflecting mirror and the attachment direction of this fin crossing at right angles.

[Claim 11] The light source for projection equipments according to claim 1 characterized by using a hydroxylation alumina as said high temperature conduction matter which mixes a thermoplastic polymer, a curing agent, a bulking agent, a glass fiber, and an inorganic filler to a low contraction unsaturated polyester resin, and is mixed in this heat-resistant organic material as said heat-resistant organic material which constitutes said reflecting mirror.

[Claim 12] The light source for projection equipments according to claim 3 characterized by the aspheric surface configuration of the reflector of said reflecting mirror being expressed by the bottom type.

[Equation 1]

【数 1】

$$Z(r) = (1/RD) \cdot r^2 / \left[1 + \sqrt{1 - (1 + CC) \cdot r^2 (1/RD)^2} \right] \\ + AE \cdot r^4 + AF \cdot r^6 + AG \cdot r^8 + AH \cdot r^{10} + \dots + A \cdot r^n$$

However, Z (r) expresses the height of the reflector at the time of taking radial [of the reflecting mirror which intersects perpendicularly the arc shaft orientations of said discharge lamp including the focus of said reflector with said Z-axis for the Z-axis] on r shaft, and r is an example, and RD, CC, AE, AF, AG, AH, --, A about a radial distance. n shows the natural number of arbitration for the constant of arbitration.

[Claim 13] The discharge lamp which is the light source for projection equipments for irradiating light, and emits light to a display device, It has the reflecting mirror equipped with the reflector of the shape of a concave surface which this discharge lamp is attached, reflects the light emitted from this discharge lamp, and carries out outgoing radiation in the direction of an optical axis. The light source for projection equipments characterized by the average wall thickness in near [of said discharge lamp] the attachment location of this reflecting mirror enlarging compared with the average wall thickness in the optical outgoing radiation section of this reflecting mirror.

[Claim 14] The light source for projection equipments to which it is the light source for projection equipments for irradiating light at a display device, and it has the reflecting mirror equipped with the reflector of the shape of a concave surface which reflects the light emitted from the discharge lamp which emits light, and this discharge lamp, and carries out outgoing radiation in the direction of an optical axis, and the configuration of the reflector of this reflecting mirror is characterized by being the aspheric surface.

[Claim 15] The projection mold image display unit characterized by using the light source for projection equipments according to claim 1 to 14.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the reflecting mirror (a following reflector and publication) applied to the light source for projection equipments, such as liquid crystal projector equipment and an overhead projector, at amelioration.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as the light source of the projection equipment device which projects and displays an image using optical means, such as liquid crystal projector equipment and an overhead projector, the metal halogenide was enclosed within luminescence and the metal halide lamp of the short arc type which shortened inter-electrode distance, using luminescence peculiar to the metal uses for the internal surface of heat resisting glass as the light source for projection equipments combining the reflector which carried out the coat of the multilayers of titanium oxide or diacid-ized silicon. Then, it changes to a metal halide lamp and the extra-high pressure mercury lamp with an easy raise in brightness and the xenon lamp with high ***** are used widely. Especially, this extra-high pressure mercury lamp has improved luminous efficiency by raising the vapor pressure of the mercury under lighting to 200 or more atms, and has realized high brightness-ization. Furthermore, the spectral-distribution property has been improved by mixing the additive other than mercury, and high ***** is realized.

[0003] However, when this high-pressure mercury lamp has severe constraint of service temperature and it separates from it and uses it from the design optimal range, it has the trouble that decline in luminous efficiency and the life of a lamp bulb become short.

[0004] The reflector used for this light source for projection equipments carried out press forming of the heat-resisting glass with a small coefficient of thermal expansion, carried out the coat of the vacuum evaporation film of the aluminum whose reflection factor is about 90% to the reflector wall after that, and was using it by performing antioxidizing processing on this front face further. In recent years, by the commercial-scene demand of the further raise in brightness, the optical multilayers which consist of TiO₂ and SiO₂ from which a higher reflection factor is obtained are prepared, and it *****s to the reflector. As for the flux of light which carries out outgoing radiation from this reflector, it is common to consider as parallel or the convergence flux of light, and, for this reason, the configuration of a reflector reflector has a paraboloid or ellipsoid in use.

[0005] On the other hand, these light sources for projection equipments are used. A television picture and the output image from a computer are displayed on the image display component which has arranged pixels, such as a liquid crystal panel and DMD (Digital Micro MirrorDevice), in the shape of a matrix as a means to modulate the reinforcement of the illumination light which became uniform distribution by the illumination-light study system. The so-called rear type equipped with the screen which copies out the projection mold image projector equipment to which the display image on said image display component is expanded with a projection lens, and the image by which expansion projection was carried out of projection mold image display unit has spread through a commercial scene widely.

[0006] Drawing 1 is a sectional view as the general light source for projection equipments which made the extra-high pressure mercury lamp the source of luminescence. In the arc tube of power consumption 100W class, as for the content volume of the arc tube 1 made from quartz glass, sealing

of the electrode 2 is carried out to both ends by 55microl, and the arc length in the meantime is set as about 1-1.4mm. and -- the interior of an arc tube 1 -- as photogene, as starting auxiliary gas, the amount of conventions comes out comparatively and the hydrogen bromide is contained for mercury to the argon with the argon. And the molybdenum foil 4 is welded to the electrode mandril 3, the electrode closure section 5 is formed, and the mouthpiece 6 is attached in the electrode closure section 5 by the side of reflector pars-basilaris-ossis-occipitalis opening. Adhesion immobilization of this mouthpiece 6 is carried out through 8 at the pars basilaris ossis occipitalis of a reflector 7 form [pars basilaris ossis occipitalis] the multilayer reflective film in an inside, reflect [pars basilaris ossis occipitalis] the light, and it was made to pass an infrared light line into cement. Under the present circumstances, it is fixed to the abbreviation focal location of a reflector so that the arc shaft of an arc tube 1 may be located. And a part for the flange of front opening of this reflector 7 is used, and fitting of the front sheet glass 9 which has the almost same coefficient of thermal expansion as a reflector 7 is carried out. This front sheet glass 9 aims at scattering prevention of the arc tube at the time of an arc tube exploding, and antireflection coating is performed to those both sides.

[0007] Drawing 2 shows the use gestalt in the case of using the light source for projection equipments shown in drawing 1 as the light source of optical instruments, such as actual liquid crystal projector equipment and an overhead projector. In drawing 2 , the same sign is given to the part same to drawing 1 , and explanation is omitted.

[0008] The fan 10 for cooling is installed in the side face or rear face of the light source for projection equipments, and the desired cooling effect is acquired by spraying a wind on a reflector 7. The flow of air is made from sucking out the air of the light source circumference warmed by switching on the light as other approaches, and it cools.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The reflector currently used for the light source for projection equipments by the conventional technique expressed above had acquired the desired configuration by carrying out press forming of the heat resisting glass. This heat resisting glass is lacking in a fluidity compared with resin, and when carrying out press forming of the heat-resisting glass, temperature management and weight management of a material are difficult for it, and since it cannot use big warm water or the oil of the specific heat for the temperature control of metal mold, it is deficient in configuration stability compared with general thermoplasticity or a thermosetting plastic ingredient.

[0010] Drawing 12 is a block diagram of 2 division reflector in which the cross-section configuration of a reflector shows the condition of the cross-section configurations of reflector 7a of an ellipse and a reflector having joined reflector 7b (diameter depth of 100mm of 116mm (reflector radius of 54mm)) of a circle, and having joined with cement the mouthpiece 6 of the arc tube 1 which is a source of luminescence to reflector 7a. In drawing 12 , the same sign is given to the part same to drawing 1 , and explanation is omitted.

[0011] In order to check the configuration precision of the reflector used for the light source for projection equipments, when reflector 7b which carries out press forming of the heat-resisting glass, and is shown in drawing 12 was made as an experiment, shaping precision exceeded 700 micrometers, and in reflector opening, though it was the metal mold of three draft, it became a vertical plane mostly by contraction of mold goods, and mold releasability worsened. Consequently, the engine performance for which mold goods deform into a saddle type 1300 micrometers, and are satisfied with it of the engine performance was not able to be obtained.

[0012] thus, the reflector which carried out press forming of the conventional heat-resisting glass -- setting -- a moldability (imprint nature and repeatability of metal mold) -- a problem -- it is -- the configuration of an inside -- a monotonous ellipse or a monotonous paraboloid -- not carrying out -- there was the 1st trouble referred to as not obtaining and being unable to acquire stably the highly precise reflector configuration near a design configuration in the reflector made from heat-resisting glass by the conventional technique.

[0013] Furthermore, since the reflector of the conventional technique by heat-resisting glass is fabricated with a press, it extracts in the case of taking out the product from metal mold, and a direction is limited to a vertical 2-way. For this reason, there is also the 2nd problem that that the shape of toothing cannot be prepared in the skin of a reflector etc. cannot complicate a configuration.

[0014] Succeeding in this invention in view of the technical problem in the above-mentioned conventional technique, the purpose is highly precise and is to offer the light source for projection equipments equipped with the reflector excellent in a moldability and workability, and projection equipment equipped with it.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 1, by this invention, it is characterized by what the highly precise reflector acquired by fabricating a reflector with the heat-resistant organic material which mixed the high temperature conduction matter. Moreover, since the heat produced in the case of lighting of a discharge lamp will be transmitted to a ** radiation fin through the high temperature conduction matter mixed in the interior of a reflecting mirror if projections, such as a radiation fin, are prepared in reflecting mirror external surface as indicated to claims 9 and 10, heat is transmitted outside efficiently. Therefore, the cooling effectiveness of the light source can be raised.

[0016] If the installation direction of this radiation fin is attached in parallel with the wind flow (rough, the direction of an optical axis of a reflecting mirror) generated by the fan for cooling, it can radiate heat very efficiently.

[0017] Concretely, for example, a hydroxylation alumina is used for an usable ingredient as a heat-resistant organic material using what mixed a thermoplastic polymer, the curing agent, the bulking agent, the glass fiber, and the inorganic filler for example, to the low contraction unsaturated polyester resin as high temperature conduction matter for raising the thermal conductivity mixed in the heat-resistant organic material of a parenthesis as indicated by claim 11. Since the mold goods obtained by fabricating the thermosetting resin (Following BMC (Bulk Molding Compounds) and description) which mixed the high temperature conduction matter in the heat-resistant organic material can realize temperature management of a weight management metallurgy mold and a material with high precision, a high configuration precision is not only acquired, but they are excellent in shaping stability.

[0018] For this reason, even if it becomes a complicated configuration containing the high order multiplier of a non-ball type which has indicated the configuration of a reflector inside from a conventional ellipse or a conventional paraboloid to claims 3, 12, and 14, a highly precise reflector can be acquired. Moreover, as for the metal mold for BMC, it is possible to make metal mold slide from plurality, such as a side core and a vertical slide core, and a good moldability is obtained also in a complicated appearance configuration.

[0019] Since the condensing effectiveness of the display unit [projection mold image projector equipment or the rear type projection mold image display unit] which used the light source for projection equipments using the reflector fabricated with the technical means expressed above of a lamp improves, they become possible [acquiring a bright good property].

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing.

[0021] For example, Showa High Polymer Co., Ltd. RIGORAKKU BMC (RNC-428) which mixed the thermoplastic polymer as a low contraction agent, the curing agent, the bulking agent, the glass fiber, the inorganic filler, etc. as an ingredient of the reflector of this invention to the low contraction unsaturated polyester resin which is a heat-resistant organic material, and improved thermal resistance is desirable. RNC-428 use the calcium carbonate as a filler and a property with the as good thermal conductivity as 0.5 W/m-k" is acquired. the company make which mixed the hydroxylation alumina as a filler as an ingredient which aimed at much more improvement in thermal conductivity -- thermal conductivity is 0.8 W/m-k" and RNC-841 are about 1.6 times RNC-428.

[0022] In order to check the configuration precision of the reflector used for the light source for projection of this invention, the spherical-surface reflector (diameter depth of 100mm of 116mm (reflector radius of 54mm)) shown in 7b of drawing 12 mentioned above was made as an experiment by Showa High Polymer Co., Ltd. RIGORAKKU BMC (RNC-428). Consequently, the amount of gaps from a design configuration was about 10 micrometers of maxes, by making the high precision temperature control and weight management precision of metal mold into 0.5% or less, set lot-to-lot

dispersion to 3 micrometers or less, and was able to carry out the thing of it. Furthermore, BMC has the imprint nature which was [become / the shaping side is excellent in the mold-release characteristic also in the almost perpendicular field, and / side / almost unnecessary / the draft (liminal gradient required in case mold goods are sampled from metal mold)] excellent. That is, the highly precise reflector configuration of a reflector near a design configuration can be acquired stably.

[0023] Next, the predominance of making the internal surface (reflector) of a reflector 7 into the configuration more than containing the 4th high order multiplier is explained. Z (r) shown by several 1 sets the Z-axis as the direction (shaft of the lamp bulb of an arc tube) which goes to opening from the base of a reflector, and expresses the height of the reflector side when taking radial [of a reflector] on r shaft so that drawing 18 explaining the definition of a lens configuration may see. r shows a radial distance, RD shows radius of curvature here, and they are RD, CC, AE, AF, AG, AH, --, A. n shows the natural number of arbitration for the constant of arbitration. Therefore, if each multiplier, such as CC, AE, AF, AG, and AH, is given, according to several 1, the height of a reflector side, i.e., the configuration of a reflector, will become settled.

[0024]

[Equation 1]

[数 1]

$$Z(r) = (1/RD) r^2 \left/ \left[1 + \sqrt{1 - (1 + CC) r^2 (1/RD)^2} \right] \right. \\ + AE \cdot r^4 + AF \cdot r^6 + AG \cdot r^8 + AH \cdot r^{10} + \dots + A \cdot r^n$$

In above several 1, when the cross-section configuration which shows the reflector configuration of the conventional reflector is a circle, CC=0 is given only by RD, as for a parabola, RD is given, and the case of 0<CC can define an ellipse symmetrical with the rotation to a minor axis for an ellipse with the case symmetrical [CC=-1 and an ellipse] with the rotation to a major axis where RD is given and the value of CC is -1<CC<0.

[0025] On the other hand, since a high configuration precision is easily acquired as described above, even if the reflector of this invention becomes a complicated configuration more than containing the 4th high order multiplier shown in several 1, it can acquire a highly precise reflector.

[0026] Drawing 11 is the block diagram showing the condition that the cross-section configuration of a reflector joined the reflector 7 of a parabola, and the mouthpiece 6 of an arc tube 1 with cement. Moreover, drawing 12 is the block diagram of 2 division reflector showing the condition mentioned above that the cross-section configuration of a reflector joined reflector 7b of a circle to reflector 7a of an ellipse, and the cross-section configuration of a reflector joined the mouthpiece 6 of a bulb 1 to reflector 7a with cement. In drawing 11 and drawing 12, the same sign is given to the part same to drawing 1, and explanation is omitted.

[0027] Although any reflector reflector configuration is designed conventionally, assuming the source of luminescence to be the point light source, the actual light source has finite Cho's dimension not with the point light source but with energy distribution. Furthermore, it has the unsymmetrical luminous-intensity-distribution property.

[0028] An example is shown below. Drawing 13 is an enlarged drawing in near the bulb of the alternating current drive extra-high pressure mercury lamp of the light source for projection equipments shown by drawing 1. Drawing 14 shows the luminescence energy distribution at the time of lamp lighting. In drawing 13, the electrode 2 of a pair exists in the interior of the arc tube 1 made from quartz glass, finite Cho's inter-electrode gap (arc length) exists in it, and it is 1.0mm - about 1.4mm in the bulb of 100W class. Moreover, as shown in drawing 14, the luminescence energy distribution near the bulb at the time of lamp lighting is not equal, and it is the brightest near [two] the electrode (a and b show).

[0029] The luminous-intensity-distribution property of a direct-current drive extra-high pressure mercury lamp is shown in drawing 15, and the luminous-intensity-distribution property of an alternating current drive extra-high pressure mercury lamp is shown in drawing 16. a lamp shaft (from 0 degree to 180 degrees in drawing) and the luminous-intensity-distribution property of an arc

tube 1 cross at right angles, as shown in drawing 15 and drawing 16 -- it receives a shaft (from 90 degrees to 270 degrees in drawing), and is unsymmetrical. The luminous-intensity-distribution property of the extra-high pressure mercury lamp of a direct-current drive shown especially in drawing 15 has large asymmetry compared with the luminous-intensity-distribution property of the extra-high pressure mercury lamp of an alternating current drive shown in drawing 16.

[0030] This reason is because, as for the extra-high pressure mercury lamp of a direct-current drive, a part of light is generally shaded at a light and anode plate side since the electrode dimension of an anode plate is larger than the electrode dimension of cathode.

[0031] As stated above, as for the reflector which it is considered that the present extra-high pressure mercury lamp has not the point light source but the two light sources, and is used combining an extra-high pressure mercury lamp, it is desirable to consider as the configuration from which a focus turns into two or more points. In order to make the focus of a reflector into two or more points, it becomes indispensable to have the 4th high order more than multiplier in the above (several 1). In addition, when the arc length exceeds 1.8mm, effectiveness falls on the contrary.

[0032] As mentioned above, according to this invention, although the predominance of making the internal surface (reflector) of a reflector into the configuration more than containing the 4th high order multiplier was described, since the highly precise reflector configuration of a reflector near a design configuration can be acquired stably, it becomes possible to make the internal surface (reflector) of a reflector into the configuration more than containing the 4th high order multiplier.

[0033] Drawing 17 shows the spectral energy distribution of a common extra-high pressure mercury lamp. Since blue spectrum strong against about 405nm exists, the mesial magnitude (50% permeability) wavelength of UV cut-off filter is good to be referred to as 420nm or more. Moreover, it is good to make the property of the reflective film of a reflector as [make / the light of an infrared region / penetrate], to make a reflector once absorb it, and to make it radiate heat outside by that (not shown) to which part light energy exists also in an infrared region 800nm or more. For this reason, a good absorption property can be acquired by supposing that the color of the base material of a reflector is black.

[0034] Although artificers made the spherical-surface reflector (radius of 54mm) shown in 7b of 2 division reflector shown in drawing 1212 by Showa High Polymer Co., Ltd. RIGORAKKU BMC (RNC-428) as an experiment and checked configuration precision as mentioned above, further, they vapor-deposited aluminum inside, considered as the reflector, and measured the temperature of the reflector at the time of making a reflector with a focal distance of 30mm fix and turn on the extra-high pressure mercury lamp of 200W, and a reflector skin. Consequently, it set calm at the room temperature of 20 degrees C, and the temperature of 132 degrees C and a reflector skin is 83 degrees C, and the temperature of a reflector obtained the prototype result with the ability of about 70-degree C margin to be taken [good] to the heat deflection temperature of 200 degrees C of an ingredient. However, since the margin to heat-resistant temperature is lost with the focal distance of 4mm or less, and the margin to heat-resistant temperature will be lost even if input power exceeds 250W if the distance to a bulb and a reflector internal surface is taken into consideration, it cannot be overemphasized that thermal resistance poses a problem.

[0035] As for the metal mold for BMC, it is possible to make metal mold slide from plurality, such as a side core and a vertical slide core, since a good moldability is obtained also in a complicated appearance configuration, it is made into the complicated configuration where the fin for heat dissipation was prepared in the outer wall of a reflector, by this invention, and it raises thermal resistance with this radiation fin.

[0036] The gestalt of the operation which prepared the fin for heat dissipation is shown in the outer wall of a reflector at drawing 3. As shown in drawing 3, the heat dissipation engine performance which was more excellent in forming the fin 11 for heat dissipation in the upper part of the skin of a reflector 7 can be obtained. In addition, in drawing 3 $R > 3$, the same sign is given to the part same to drawing 1, and explanation is omitted.

[0037] Moreover, as shown in drawing 4, heat dissipation effectiveness can be further raised with adding the fin 12 for heat dissipation also to the lower part besides the fin 11 for heat dissipation prepared in the upper part of the skin of a reflector 7.

[0038] Furthermore, drawing 5 can set a symmetry axis as the shaft of the lamp bulb of an arc tube,

and the heat dissipation engine performance which was further excellent in the fin 11 for heat dissipation forming a radiation fin 13 (not shown [the radiation fin of a right-hand side skin]) for the fin 12 for heat dissipation also to the lower part of a skin also in right and left of a skin can be obtained in the upper part of the skin of a reflector 7. In addition, the same sign is given to the part same to the Maede Fig. by drawing 4 and drawing 5 , and explanation is omitted.

[0039] Drawing 9 shows the use gestalt in the case of using the reflector of this invention shown in drawing 5 as the light source of optical instruments, such as actual liquid crystal projector equipment and an overhead projector. The fan 10 for cooling can be installed in the rear face of the light source for projection equipments, and cooling effectiveness can be further raised by spraying a wind on a reflector 7. In drawing 9 , the same sign is given to the part same to the pre-release of drawing, and explanation is omitted.

[0040] Moreover, the flow of air may be made from sucking out the air of the light source circumference warmed by switching on the light as other approaches, and you may cool. Drawing 6 , drawing 7 , and drawing 8 show the gestalt of other operations of the reflector of this invention. In drawing 6 , drawing 7 R> 7, and drawing 8 , 14, 15, and 16 are the fins for heat dissipation, give the same sign to the part same to the pre-release of drawing, and omit explanation.

[0041] As shown in drawing 6 , it intersects perpendicularly with the shaft of the lamp bulb of an arc tube, and the fin 14 for reflector heat dissipation is formed in the upper part of the skin of a reflector 7. Moreover, as shown in drawing 7 , heat dissipation effectiveness can be raised with adding the fin 15 for heat dissipation also to the lower part besides the fin 14 for heat dissipation prepared in the upper part of the skin of a reflector 7. Furthermore, drawing 8 can obtain the heat dissipation engine performance which was further excellent in the fin 14 for heat dissipation forming a radiation fin 16 (not shown [the radiation fin of a right-hand side skin]) for the fin 15 for heat dissipation also to the lower part of a skin also in right and left of a skin in the upper part of the skin of a reflector 7 by setting a symmetry axis as the shaft of the lamp bulb of an arc tube.

[0042] Drawing 10 shows the use gestalt in the case of using the reflector of this invention shown in drawing 8 as the light source of optical instruments, such as actual liquid crystal projector equipment and an overhead projector. The fan 10 for cooling can be installed in the inferior surface of tongue of the light source for projection equipments, and cooling effectiveness can be further raised by spraying a wind on a reflector 7. In addition, in drawing 1010 , the same sign is given to the part same to the pre-release of drawing, and explanation is omitted.

[0043] Moreover, the flow of air may be made from sucking out the air of the light source circumference warmed by switching on the light as other approaches, and you may cool.

[0044] It stands to reason that a radiation fin is prepared so that it may become parallel to the flow of the wind generated by the fan for cooling when mounted in a projection mold image display unit as the light source for projection equipments although the directions of a radiation fin differ by drawing 3 , drawing 4 , drawing 5 , and drawing 6 , drawing 7 and drawing 8 , and heat can be radiated very efficiently by doing in this way.

[0045] On the other hand, in the light source for projection equipments of this invention, the cure against a burst of an extra-high pressure mercury lamp is thickening average wall thickness of a reflector gradually toward pars-basilaris-ossis-occipitalis opening from front opening, and becomes possible [confining scattering of the glasses for lamps and electron tubes of the arc tube by burst]. When the glasses for lamps and electron tubes of an arc tube explode, it does in this way because an impact strong against the pars-basilaris-ossis-occipitalis opening side of the reflector near an arc tube is added. The minimum thickness of a reflector is required 2mm or more, and if a moldability is thought as important, it is desirable to be referred to as 3mm or more. Moreover, pars-basilaris-ossis-occipitalis opening near a bulb is good to consider as 5mm average wall thickness desirably. When bursting the lamp bulb of an arc tube in a busy condition and there was 5mm or more of thickness of the above-mentioned reflector made from BMC, a fragment did not disperse outside.

[0046] Furthermore, in front opening, the front sheet glass 9 for scattering prevention with which a reflector 7 differs from the quality of the material is formed, and scattering of the glasses for lamps and electron tubes by lamp burst is prevented to an illumination-light study system to it. In both sides of this front sheet glass 9, reflection loss is mitigable by performing an acid-resisting coat. In addition, although the antireflection film is vapor-deposited by both sides of front sheet glass, if the

internal absorptance of said front sheet glass exceeds 5%, since a micro crack etc. may occur in an antireflection film by the thermal expansion of front sheet glass at the time of long-term use, the quality of the material of internal absorption small as much as possible is good.

[0047] As mentioned above, although the gestalt of concrete operation of this invention was explained based on the extra-high pressure mercury lamp, it cannot be overemphasized that effectiveness with the same said of the xenon lamp excellent in ***** is acquired.

[0048] Drawing 19 is drawing having shown arrangement of the illumination-light study system of a liquid crystal projector which used the light source for projection equipments of this invention. In drawing 19, 20 is well-known integrator optical system (it is described as a multi-lens array below). 1st multi-lens array 20a which divides into two or more flux of lights the flux of light which carries out incidence by the lens element of the shape of two or more rectangle arranged in the shape of a matrix, While expanding two or more flux of lights divided by the lens element of the shape of two or more rectangle arranged in the shape of a matrix by the 1st multi-lens array, respectively and carrying out a superposition exposure on a liquid crystal panel It consists of the 2nd multi-lens array 20b equipped with the polarization conversion function which carries out outgoing radiation of the desired polarization wave to two or more polarization beam splitters which were able to be received even if it corresponded to said two or more lens elements, respectively with $1/2\lambda$ phase contrast plate. The polarization lighting system which carries out outgoing radiation of the desired polarization wave component by the light source 40 for projection equipments and the multi-lens array 20 is formed. 31a, 31b, and 31c are the liquid crystal panels corresponding to red, green, and the blue three primary colors, respectively. 23 and 25 are the dichroic mirrors for carrying out the spectrum of the white light bundle from the light source for projection equipments to the three primary colors. 30, 28, and 26 are field lenses which specify the magnitude of the flux of light. 22 is a condenser lens for making into convergence light the flux of light which carries out incidence to a multi-lens array. A lamp shaft and 40 cross at right angles with the gestalt of 1 operation of the light equipment for projection of this invention, and the radiation fin 14 is formed. Temperature control is performed so that the fan 10 for cooling may be stationed on the side face of this light source for projection equipments and it may become desired temperature. 21, 24, 27, and 29 show the photosynthesis prism which compounds the image light in which 32 modulated the reflective mirror with the liquid crystal panel corresponding to each for a light in three primary colors. 101 is a lens for projection which expands and projects the image light from the photosynthesis prism 32 on a screen (not shown).

[0049] Actuation of drawing 19 is described below. Outgoing radiation of the white light bundle from the light source 40 for projection equipments is carried out as the flux of light which has a desired polarization wave component by the multi-lens array 20, it is reflected by the reflective mirror 21 and incidence of it is carried out to a condensing lens 22. Superimpose the flux of light divided by the multi-lens array 20 on liquid crystal panels 31a and 31b and 31c, it is made to condense, and a condensing lens 22 performs uniform lighting. Color separation of the flux of light which passed the condensing lens 22 is carried out to the light of red, green, and blue with dichroic mirrors 23 and 25, and it carries out incidence to liquid crystal panels 31a, 31b, and 31c, respectively. Since an optical path becomes long from other colored light, the colored light which carries out incidence to liquid crystal panel 31a through the reflective mirrors 27 and 29 is amended by Phi-RUDORENZU 26, 28, and 30. In response to light modulation, it penetrates with a video signal (not shown), color composition is carried out by the photosynthesis prism 32, and the colored light which carried out incidence to liquid crystal panels 31a, 31b, and 31c is projected on a screen (not shown) with the lens 101 for projection.

[0050] Next, drawing 20 and drawing 21 are the perpendicular direction sectional views showing the principal part of a tooth-back projection mold image display unit which carried the projection optical system of this invention, and have composition which carries out expansion projection of the image acquired in the optical unit 100 on a screen 102 through a mirror 104 by return with the lens 101 for projection. Drawing 20 shows the configuration of the cabinet 103 at the time of reducing set height, and drawing 21 shows the configuration of the cabinet 103 at the time of reducing set depth.

[Translation done.]

* NOTICES *

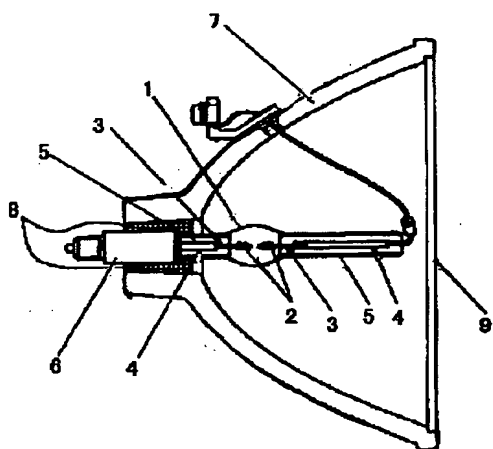
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

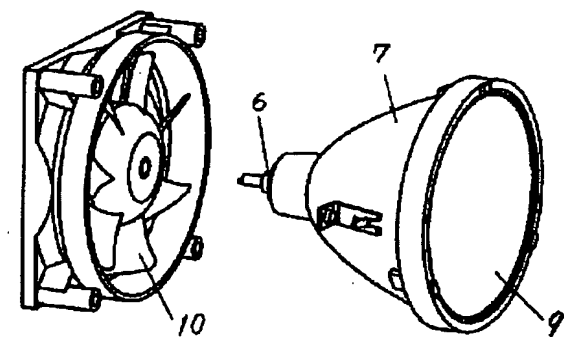
[Drawing 1]

1



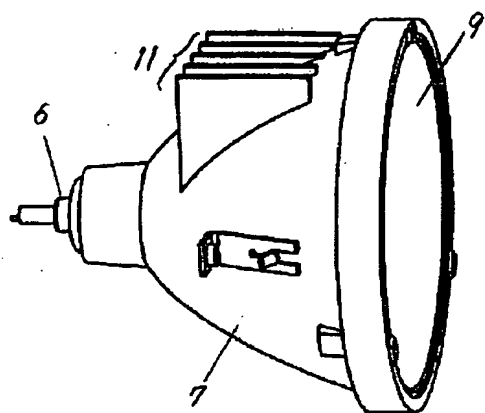
[Drawing 2]

2



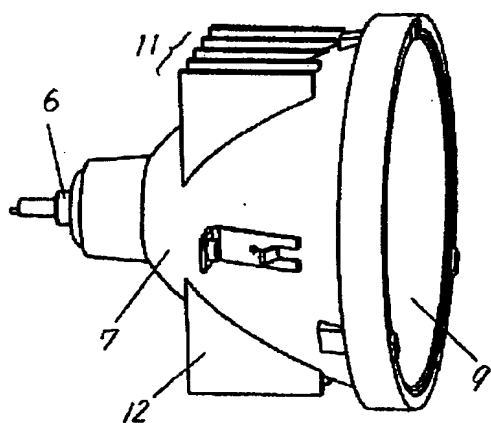
[Drawing 3]

3



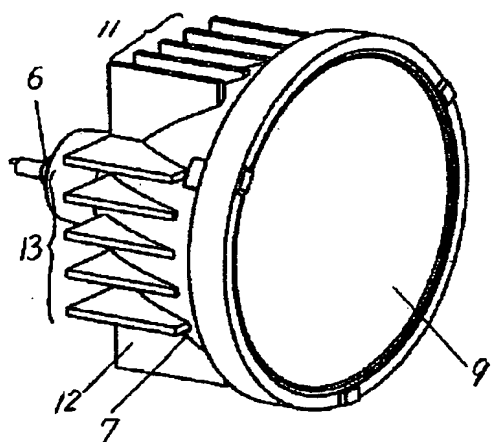
[Drawing 4]

4

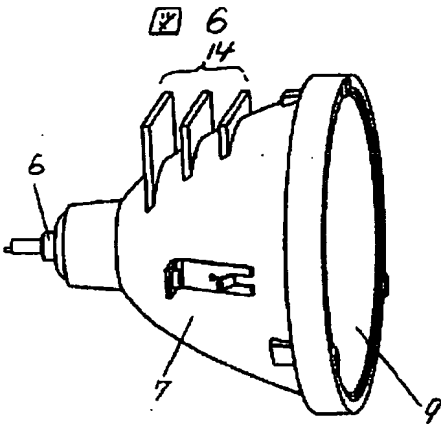


[Drawing 5]

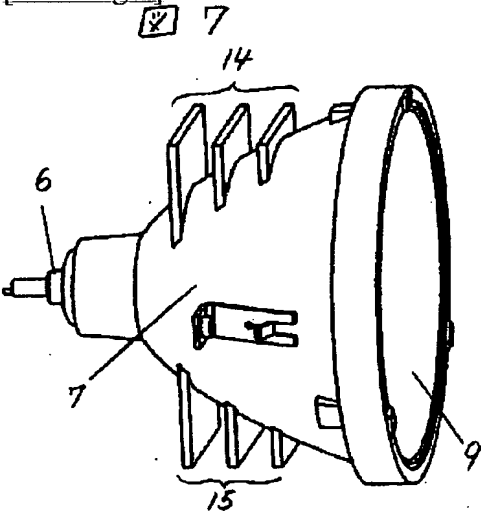
5



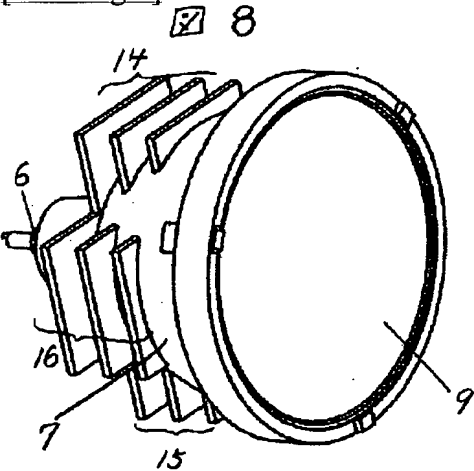
[Drawing 6]



[Drawing 7]

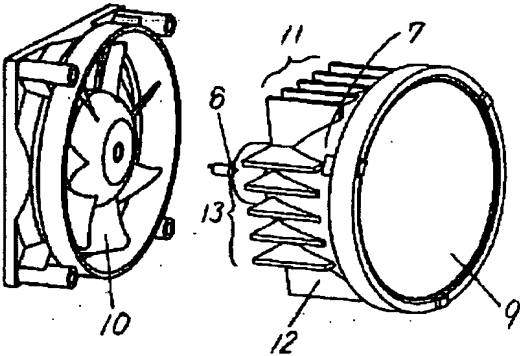


[Drawing 8]



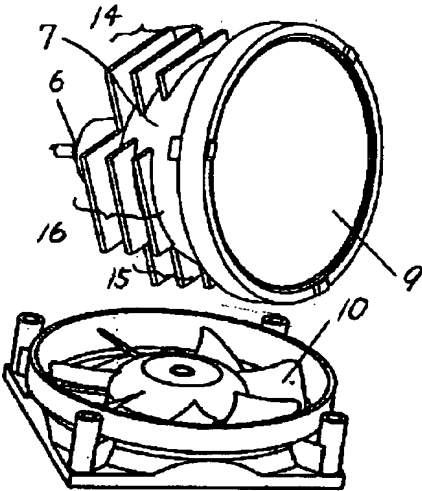
[Drawing 9]

 9



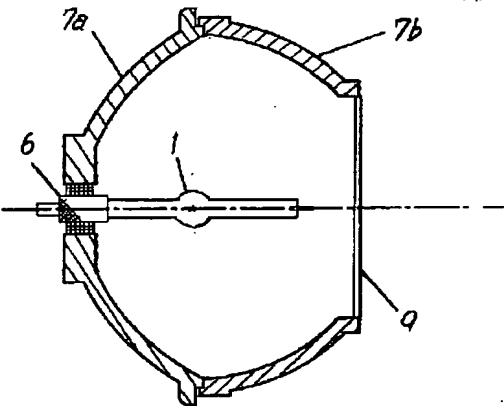
[Drawing 10]

 10

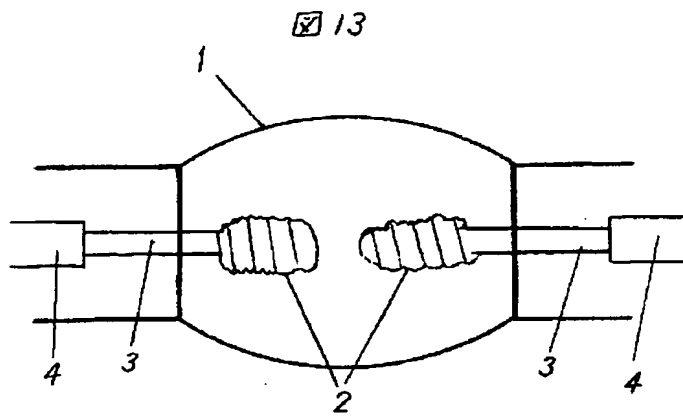


[Drawing 12]

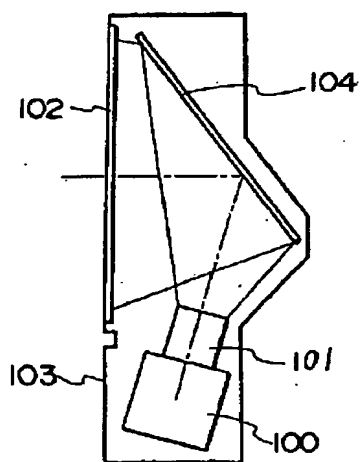
 12



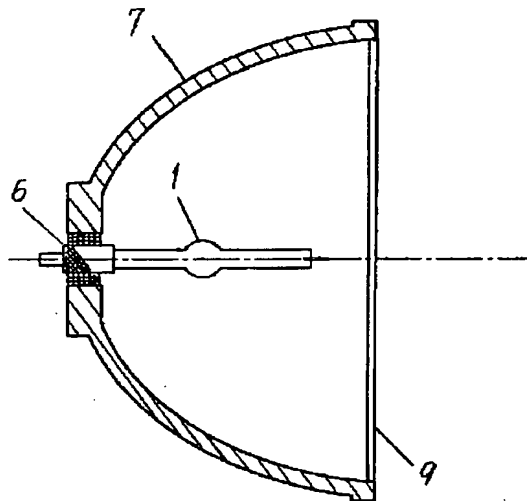
[Drawing 13]



[Drawing 21]

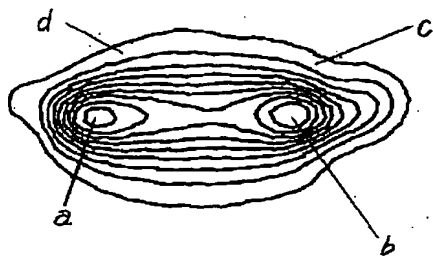


[Drawing 11]



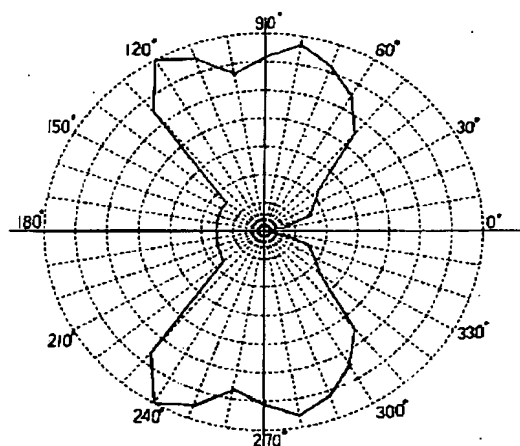
[Drawing 14]

14



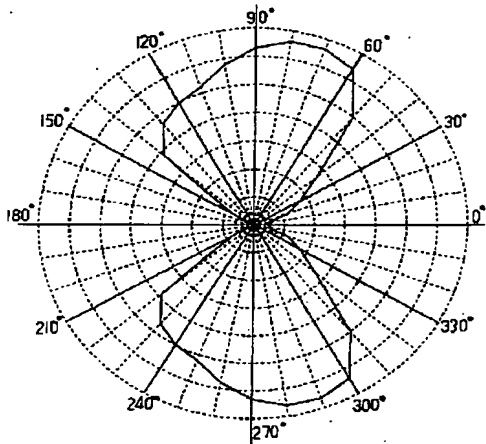
[Drawing 15]

15

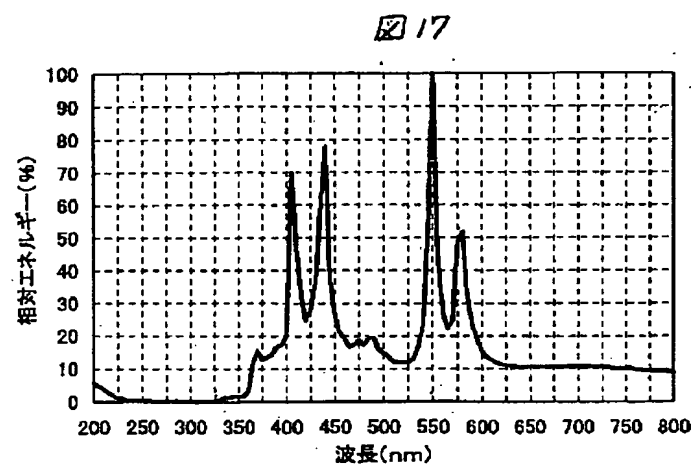


[Drawing 16]

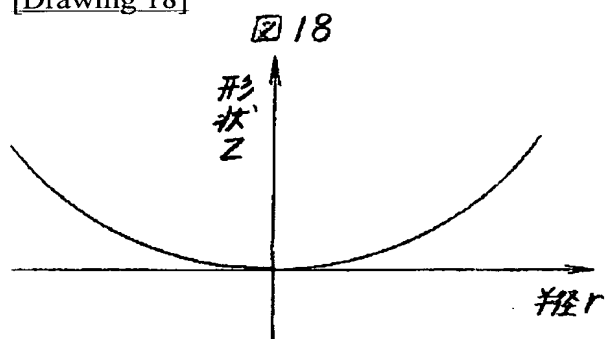
16



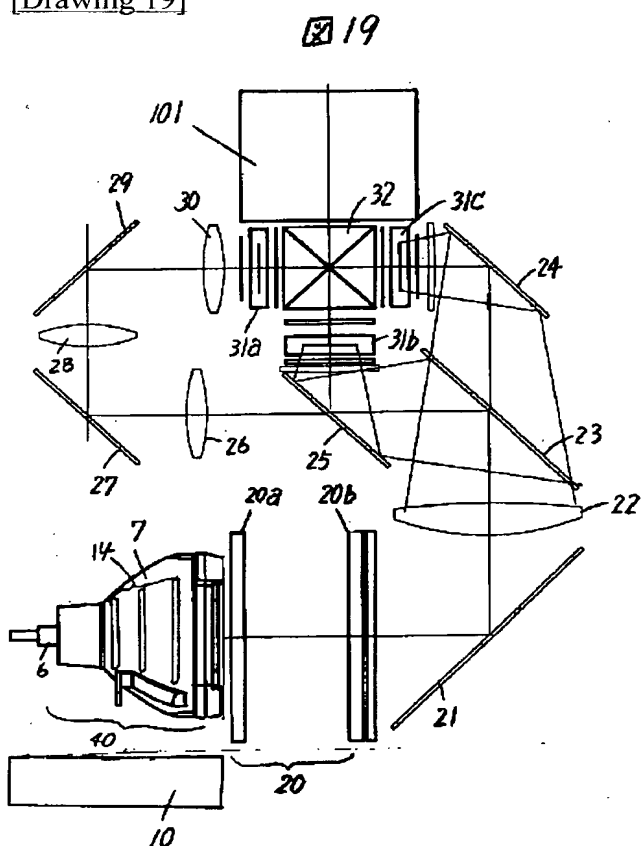
[Drawing 17]



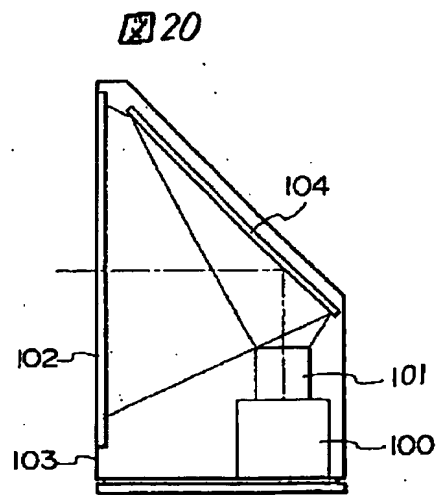
[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-313119

(P2002-313119A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)		
F 2 1 V	7/22	F 2 1 V	7/22	Z	2 H 0 4 2
	7/06		7/06	A	2 H 0 9 1
	7/08		7/08		5 C 0 1 5
	7/10		7/10		5 C 0 3 9
	7/20		7/20	Z	5 C 0 4 3
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2001-114763(P2001-114763)

(22) 出願日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 平田 浩二

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディアシステム事業部内

(72) 発明者 栗原 龍二

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディアシステム事業部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

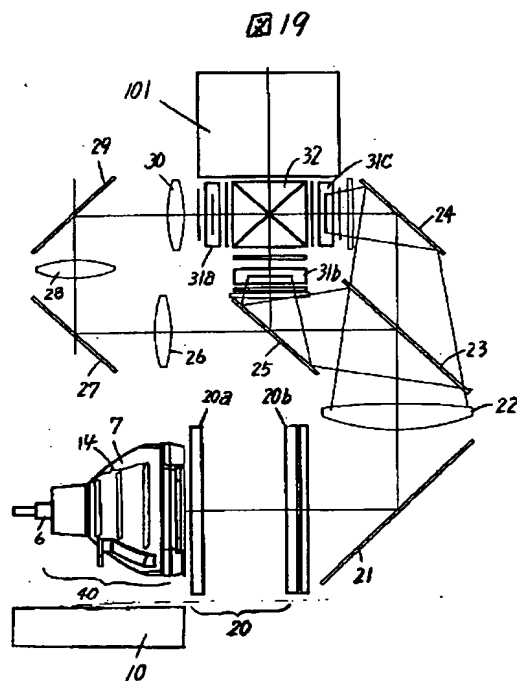
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投影装置用光源及びそれを用いた投写型画像ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 光源であるランプから取り出す有効光束量を大幅に増加させる。

【構成手段】 耐熱性プラスチックに高熱伝導材を混入した材料によりランプのリフレクタを成形する。この結果、成形精度が耐熱ガラス製リフレクタに対して飛躍的に向上するので、反射面を高次非球面として設計自由度を増すことでより高効率なランプが実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】表示素子に光を照射するための投影装置用光源であって、光を放出する放電ランプと、該放電ランプから放出された光を反射してその光軸方向に出射する凹面状の反射面を備えた反射鏡とを備え、該反射鏡が、耐熱性有機材料に該耐熱性有機材料よりも熱伝導率が高い高熱伝導物質を混入した材料により形成されることを特徴とする投影装置用光源。

【請求項 2】前記反射鏡の反射面が、放物面或いは楕円面に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の投影装置用光源。

【請求項 3】前記反射鏡の反射面が、非球面に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の投影装置用光源。

【請求項 4】前記放電ランプが、その内部に少なくともキセノンもしくは水銀が封入され、両端に一对の電極が設けられ、前記電極間距離が 1.8mm 以下である発光管で構成された、定格電力が 250W 以下で点灯されるショートアーク型放電ランプであることを特徴とする請求項 1 に記載の投影装置用光源。

【請求項 5】前記反射鏡の光出射側に、前面板ガラスを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の投影装置用光源。

【請求項 6】前記反射鏡の前記放電ランプ近傍における
【数 1】

$$Z(r) = (1/RD) r^2 \left/ \left[1 + \sqrt{1 - (1 + CC) r^2 (1/RD)^2} \right] \right. \\ + AE \cdot r^4 + AF \cdot r^6 + AG \cdot r^8 + AH \cdot r^{10} + \dots + A \cdot r^n$$

但し、 $Z(r)$ は前記反射面の焦点を含む前記放電ランプのアーク軸方向を Z 軸にとり、前記 Z 軸に直交する反射鏡の半径方向を r 軸にとった場合の反射面の高さを表し、r は半径方向の距離を示し、RD、CC、AE、AF、AG、AH、…、A は任意の定数を n は任意の自然数を示している。

【請求項 13】表示素子に光を照射するための投影装置用光源であって、光を放出する放電ランプと、該放電ランプが取り付けられ、該放電ランプから放出された光を反射してその光軸方向に出射する凹面状の反射面を備えた反射鏡とを備え、該反射鏡の、前記放電ランプの取り付け位置付近における平均肉厚が、該反射鏡の光出射部における平均肉厚に比べて大きくしたことを特徴とする投影装置用光源。

【請求項 14】表示素子に光を照射するための投影装置用光源であって、光を放出する放電ランプと、該放電ランプから放出された光を反射してその光軸方向に出射する凹面状の反射面を備えた反射鏡とを備え、該反射鏡の反射面の形状が、非球面であることを特徴とする投影装置用光源。

平均肉厚を、該反射鏡の光出射部における平均肉厚に比べて大きくしたことを特徴とする請求項 1 に記載の投影装置用光源。

【請求項 7】前記発光管の材質が石英ガラスであることを特徴とする請求項 4 に記載の投影装置用光源。

【請求項 8】前記反射鏡の外面に、複数の突起物を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の投影装置用光源。

【請求項 9】前記突起物は放熱フィンであり、該フィンの取り付け方向が前記反射鏡の光軸方向とほぼ平行であることを特徴とする請求項 8 に記載の投影装置用光源。

【請求項 10】前記突起物は放熱フィンであり、該フィンの取り付け方向が前記反射鏡の光軸方向と直交することを特徴とする請求項 8 に記載の投影装置用光源。

【請求項 11】前記反射鏡を構成する前記耐熱性有機材料として、低収縮不飽和ポリエステル樹脂に熱可塑性ポリマー、硬化剤、充填剤、ガラス繊維、無機フィラーを混合したものであり、かつ該耐熱性有機材料に混入する前記高熱伝導物質として、水酸化アルミナを用いたことを特徴とする請求項 1 に記載の投影装置用光源。

【請求項 12】前記反射鏡の反射面の非球面形状が、下式により表されることを特徴とする請求項 3 に記載の投影装置用光源。

【数 1】

【請求項 15】請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の投影装置用光源を用いたことを特徴とする投写型画像ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶プロジェクター装置やオーバーヘッドプロジェクター等の投影装置用の光源に適用される反射鏡（以下リフレクタと記載）に改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶プロジェクター装置やオーバーヘッドプロジェクター等の光学的な手段を用いて画像を投影して表示する投影装置機器の光源として、金属ハロゲン化物を発光管内に封入し、その金属特有の発光を利用してかつ電極間距離を短くしたショートアークタイプのメタルハライドランプを、耐熱性ガラスの内壁面に酸化チタンや二酸化シリコンの多層膜をコートしたリフレクタと組み合わせて、投影装置用光源として用いられていた。その後、メタルハライドランプに変わって、高輝度化が容易な超高圧水銀ランプや艶色性が高いキセノン

ランプが広く用いられている。中でも、この超高圧水銀ランプは、点灯中の水銀の蒸気圧を200atm以上に高めることで発光効率を改善して高輝度化を実現している。更に、水銀の他に添加物を混入することで分光分布特性を改善し、高い艶色性を実現している。

【0003】しかしながら、この高圧水銀ランプは使用温度の制約が厳しく、設計最適範囲から外れて使用すると発光効率の低下やランプ管球の寿命が短くなるという問題点がある。

【0004】この投影装置用光源に用いられるリフレクタは、熱膨張率が小さい耐熱ガラスをプレス成形し、その後、リフレクタ内壁に反射率が90%程度のアルミの蒸着膜をコートし、さらに、この表面に酸化防止処理を行い使用していた。近年、更なる高輝度化の市場要求により、より高い反射率が得られる TiO_2 と SiO_2 から成る光学多層膜を設けて反射面としている。このリフレクタから出射する光束は平行あるいは収束光束とするのが一般的で、このため、リフレクタ反射面の形状は放物面あるいは楕円面が主流となっている。

【0005】一方、これらの投影装置用光源を用い、照明光学系により均一な分布となった照明光の強度を変調する手段として液晶パネルやDMD (Digital Micro Mirror Device) など画素をマトリックス状に配置した画像表示素子にテレビジョン画像やコンピュータからの出力画像を表示し、前記画像表示素子上の表示画像を投写レンズにより拡大する投写型画像プロジェクター装置や拡大投写された画像を写し出すスクリーンを備えた所謂リアタイプの投写型画像ディスプレイ装置が市場に広く普及している。

【0006】図1は超高圧水銀ランプを発光源とした一般的な投影装置用光源としての断面図である。消費電力100Wクラスの発光管においては、石英ガラス製発光管1の内容積は $55\mu l$ で両端に電極2が封着され、その間のアーク長は1~1.4mm程度に設定されている。そして、発光管1の内部には、発光物質として水銀が、始動補助ガスとしてアルゴンとともに臭化水素がアルゴンに対して規定量の割合で含まれている。そして電極心棒3にはモリブデン箔4が溶接されて、電極封止部5が形成され、リフレクタ底部開口部側の電極封止部5には口金6が取り付けられている。この口金6は、内面に多層反射膜を形成し可視光を反射し赤外光線を通過させるようにしたリフレクタ7の底部に、セメントで8を介して接着固定される。この際、リフレクタの略焦点位置には発光管1のアーク軸が位置するように固定される。そして、このリフレクタ7の前面開口部のフランジ部分を利用し、リフレクタ7とほぼ同じ熱膨張率を有する前面板ガラス9が嵌合されている。この前面板ガラス9は発光管が破裂した際の発光管の飛散防止を目的としており、その両面には反射防止コーティングが施されている。

【0007】図2は、図1に示す投影装置用光源を、実際の液晶プロジェクター装置やオーバーヘッドプロジェクタ等の光学機器の光源として用いる場合の使用形態を示したものである。図2において、図1に同一な部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0008】投影装置用光源の側面もしくは後面に冷却用ファン10を設置し、リフレクタ7に風を吹き付けることで所望の冷却効果を得る。他の方法としては、点灯することで暖められた光源周辺の空気を吸出すことで空気の流れを作り冷却する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上述べた従来技術による投影装置用光源に使用されているリフレクタは、耐熱性ガラスをプレス成形することで所望の形状を得ていた。この耐熱性ガラスは樹脂に比べて流動性に乏しく、かつ耐熱ガラスをプレス成形する場合には素材の温度管理や重量管理が困難で、かつ、金型の温度調節に比熱の大きな温水やオイルが使用出来ないことから、形状安定性が一般の熱可塑性や熱硬化性プラスチック材料に比べて乏しい。

【0010】図12は、反射面の断面形状が楕円のリフレクタ7aと反射面の断面形状が円のリフレクタ7b（直径116mm（反射面半径54mm）奥行き100mm）を接合し、リフレクタ7aと発光源である発光管1の口金6をセメントにより接合した状態を示す2分割リフレクタの構成図である。図12において、図1に同一な部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0011】投影装置用光源に使用するリフレクタの形状精度を確認するために、耐熱ガラスをプレス成形して図12に示すリフレクタ7bを試作したところ、成形精度は $700\mu m$ を超え、かつ、リフレクタ開口部においては、抜き勾配3度の金型でありながら成形品の収縮によりほぼ垂直面となり、離形性が悪くなった。この結果、成形品が鞍型に $1300\mu m$ 変形し満足する性能を得ることが出来なかった。

【0012】このように、従来の耐熱ガラスをプレス成形したリフレクタにおいては、成形性（金型の転写性や再現性）に問題があり、内面の形状を単調な楕円または放物面とせざるを得ず、従来技術による耐熱ガラス製リフレクタにおいては設計形状に近い高精度な反射面形状を安定的に得られないと言う第1の問題点があった。

【0013】さらに、耐熱ガラスによる従来技術のリフレクタはプレスにより成形されるので、金型からの製品を取り出す場合の抜き方向が上下2方向に限定される。このため、リフレクタの外壁面に凹凸形状を設けることができないなど、形状を複雑にできないという第2の問題もある。

【0014】本発明は、上記の従来技術における課題に鑑みて為されたものであって、その目的は、高精度で、かつ成形性、加工性に優れたリフレクタを備えた投影装

置用光源、及びそれを備えた投影装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、請求項1に記載したように、リフレクタを、高熱伝導物質を混入した耐熱性有機材料により成形することで高精度なリフレクタが得るようにしたことを特徴とするものである。また、請求項9及び10に記載したように、反射鏡外面に放熱フィンなどの突起物を設ければ、放電ランプの点灯の際に生じる熱を、反射鏡内部に混入される高熱伝導物質を介して放熱フィンに伝達されるので、熱が効率良く外部に伝達される。従って、光源の冷却効率を向上させることができる。

【0016】この放熱フィンの取り付け方向は、冷却用ファンにより発生する風流れ(おおまか、反射鏡の光軸方向)に平行に取り付けると極めて効率良く放熱を行うことができる。

【0017】具体的に使用可能な材料は、請求項11に記載されているように、耐熱性有機材料として、例えば低収縮不飽和ポリエステル樹脂に熱可塑性ポリマー、硬化剤、充填剤、ガラス繊維、無機フィラーを混合したものを用い、かつこの耐熱性有機材料に混入する熱伝導率を向上させるための高熱伝導物質として、例えば水酸化アルミナを用いる。耐熱性有機材料に高熱伝導物質を混入した熱硬化性樹脂(以下BMC(Bulk Molding Compo)と記述)を成形することで得られる成形品は、重量管理や金型と素材の温度管理を高精度に実現できるので、高い形状精度が得られるばかりでなく成形安定性にも優れている。

【0018】このため、リフレクタ内面の形状を従来の楕円または放物面から、請求項3、12、14に記載しているような非球式の高次の係数を含む複雑な形状になっても高精度な反射面を得ることができる。また、BMC用の金型はサイドコアや上下スライドコアなど複数方向から金型をスライドさせることが可能で、複雑な外観形状でも良好な成形性が得られる。

【0019】以上述べた技術手段により成形したリフレクタを用いた投影装置用光源を使用した投写型画像プロジェクター装置やリアタイプの投写型画像ディスプレイ装置はランプの集光効率が向上するので明るく良好な特性を得ることが可能となる。

【0020】

【数1】

$$Z(r) = (1/RD) \cdot r^2 \left[1 + \sqrt{1 - (1 + CC) \cdot r^2 (1/RD)^2} \right] + AE \cdot r^4 + AF \cdot r^6 + AG \cdot r^8 + AH \cdot r^{10} + \dots + A \cdot r^n$$

上記の数1において、従来のリフレクタの反射面形状を示す断面形状が円の場合はRDのみでCC=0、放物線

【発明の実施形態】以下、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

【0021】本発明のリフレクタの材料としては、耐熱性有機材料である低収縮不飽和ポリエステル樹脂に低収縮剤としての熱可塑性ポリマー、硬化剤、充填剤、ガラス繊維、無機フィラー等を混合し耐熱性を向上した例えば昭和高分子(株)リゴラックBMC(RNC-428)などが望ましい。RNC-428は充填材として炭酸カルシウムを用いており、その熱伝導率は0.5W/m・K°と良好な特性が得られる。より一層の熱伝導率向上を狙った材料として水酸化アルミナを充填材として混入した同社製RNC-841は、熱伝導率が0.8W/m・K°であり、RNC-428の約1.6倍である。

【0022】本発明の投影用光源に使用するリフレクタの形状精度を確認するため、前述した図12の7bに示す球面リフレクタ(直径116mm(反射面半径54mm)奥行き100mm)を昭和高分子(株)リゴラックBMC(RNC-428)で試作した。この結果、設計形状からのずれ量は最大約10μmで、金型の高精度温度調節と重量管理精度を0.5%以下とすることにより、ロット間のばらつきを3μm以下にすることができた。さらにBMCは成形面がほぼ垂直な面でも離型性に優れており、抜き勾配(金型から成形品を抜き取る際に必要な最小勾配)がほとんど不要となるなど優れた転写性を有している。つまり、設計形状に近い高精度なリフレクタの反射面形状を、安定的に得ることが出来る。

【0023】次にリフレクタ7の内壁面(反射面)を4次以上の高次の係数を含む形状とすることの優位性について、説明する。数1で示されるZ(r)は、レンズ形状の定義を説明する図18に見られる如く、リフレクタの底面から開口部に向かう方向(発光管のランプ管球の軸)をZ軸とし、リフレクタの半径方向をr軸にとったときのリフレクタ面の高さを表している。ここでrは半径方向の距離、RDは曲率半径を示し、RD、CC、AE、AF、AG、AH、…、Aは任意の定数を、nは任意の自然数を示している。したがって、CC、AE、AF、AG、AH等の各係数が与えられれば、数1に従ってリフレクタ面の高さ、つまり、リフレクタの形状が定まる。

【0024】

【数1】

はRDが与えられCC=-1、楕円はRDが与えられ、CCの値が-1<CC<0の場合が長軸に回転対称な楕

円を、 $0 < CC$ の場合が短軸に回転対称な楕円を定義できる。

【0025】これに対して、本発明のリフレクタは、上記したように、高い形状精度が容易に得られることから、数1に示した4次以上の高次の係数を含む複雑な形状になっても高精度な反射面を得ることができる。

【0026】図11は、反射面の断面形状が放物線のリフレクタ7と発光管1の口金6をセメントにより接合した状態を示す構成図である。また図12は、前述した、反射面の断面形状が楕円のリフレクタ7aと反射面の断面形状が円のリフレクタ7bを接合し、リフレクタ7aと管球1の口金6をセメントにより接合した状態を示す2分割リフレクタの構成図である。図11と図12において、図1に同一な部分には同一符号を付して、説明を省略する。

【0027】従来は、いずれのリフレクタ反射面形状も発光源を点光源と仮定して設計されているが、実際の光源は点光源ではなく、エネルギー分布を持ち有限長の寸法を有する。さらに、非対称な配光特性を有している。

【0028】以下に具体例を示す。図13は、図1で示した投影装置用光源の交流駆動超高圧水銀ランプのバルブ付近における拡大図である。図14はランプ点灯時の発光エネルギー分布を示す。図13において、石英ガラス製発光管1の内部には、一対の電極2が存在し、有限長の電極間ギャップ（アーク長）が存在し、100Wクラスの管球で1.0mm～1.4mm程度である。また、図14に示すように、ランプ点灯時のバルブ付近の発光エネルギー分布は均等でなく、2つの電極近傍（a, bで示す）が最も明るくなっている。

【0029】図15に直流駆動超高圧水銀ランプの配光特性を、図16に交流駆動超高圧水銀ランプの配光特性を示す。発光管1の配光特性は、図15及び図16に示すように、ランプ軸（図中の 0° から 180° ）と直交する軸（図中の 90° から 270° ）に対して非対称となっている。特に図15に示した直流駆動の超高圧水銀ランプの配光特性は、図16に示した交流駆動の超高圧水銀ランプの配光特性に比べて非対称性が大きい。

【0030】この理由は、直流駆動の超高圧水銀ランプは一般に陽極の電極寸法が陰極の電極寸法より大きいため、光、陽極側において光の一部が遮光されるためである。

【0031】以上述べたように、現状の超高圧水銀ランプは、点光源ではなく、光源が2つあると見なされ、超高圧水銀ランプと組み合わせて使用するリフレクタは、焦点が複数点となる形状とすることが望ましい。リフレクタの焦点を複数点とするためには、前記（数1）において4次以上の高次の係数を有することが必須となる。尚、アーク長が1.8mmを超える場合には、かえって効率が低下する。

【0032】以上、リフレクタの内壁面（反射面）を4

次以上の高次の係数を含む形状とすることの優位性について、述べたが、本発明によれば、設計形状に近い高精度なリフレクタの反射面形状を、安定的に得ることが出来るので、リフレクタの内壁面（反射面）を4次以上の高次の係数を含む形状とすることが可能となる。

【0033】図17は一般的な超高圧水銀ランプの分光エネルギー分布を示したものである。青色の405nm近傍に強いスペクトラムが存在するため、UVカットフィルターの半値（50%透過率）波長は420nm以上とすると良い。また800nm以上の赤外領域にも分光エネルギーが存在する（図示せず）ので、リフレクタの反射膜の特性を、赤外領域の光を透過させるようになり、一旦リフレクタに吸収させ外側に放熱させると良い。このため、リフレクタの基材の色は黒色とすることで良好な吸収特性を得ることができる。

【0034】発明者らは、前述したように、昭和高分子（株）リゴラックBMC（RNC-428）により、図12に示す2分割リフレクタの7bに示す球面リフレクタ（半径5.4mm）を試作し、形状精度を確認したが、さらに、内面にアルミを蒸着して反射面とし、200Wの超高圧水銀ランプを焦点距離30mmのリフレクタに固着し点灯させた場合の反射面とリフレクタ外壁面の温度を測定した。その結果、室温 20°C で無風状態において、反射面の温度は 132°C 、リフレクタ外壁面の温度は 83°C であり材料の熱変形温度 200°C に対して 70°C 近いマージンを取り得るなど良好な試作結果を得た。しかしながら、管球とリフレクタ内壁面までの距離を考慮すれば焦点距離4mm以下では耐熱温度に対するマージンが無くなり、かつ入力電力が250Wを超えても耐熱温度に対するマージンが無くなるので耐熱性が問題となることは言うまでもない。

【0035】BMC用の金型は、サイドコアや上下スライドコアなど複数方向から金型をスライドさせることが可能で、複雑な外観形状でも良好な成形性が得られることから、本発明では、リフレクタの外壁に放熱用のフィンを設けた複雑な形状とし、この放熱フィンで耐熱性を向上させる。

【0036】図3にリフレクタの外壁に放熱用のフィンを設けた実施の形態を示す。図3に示すように、リフレクタ7の外壁面の上部に放熱用のフィン11を設けることで、より優れた放熱性能を得ることができる。尚、図3において、図1に同一な部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0037】また、図4に示すように、リフレクタ7の外壁面の上部に設けた放熱用のフィン11の他にも下部にも放熱用のフィン12を追加することで、一層放熱効率をあげることができる。

【0038】さらに、図5は発光管のランプ管球の軸を対称軸として、リフレクタ7の外壁面の上部に放熱用のフィン11を、外壁面の下部にも放熱用のフィン12

を、外壁面の左右にも放熱フィン 13（右側外壁面の放熱フィンは図示せず）を設けることでより一層優れた放熱性能を得ることができる。尚、図 4、図 5 で前出図に同一な部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0039】図 9 は、図 5 に示した本発明のリフレクタを、実際の液晶プロジェクター装置やオーバーヘッドプロジェクタ等の光学機器の光源として用いる場合の使用形態を示したものである。投影装置用光源の後面に冷却用ファン 10 を設置し、リフレクタ 7 に風を吹き付けることでさらに冷却効率を高めることができる。図 9 において、前出図に同一な部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0040】また、他の方法としては、点灯することで暖められた光源周辺の空気を吸出すことで空気の流れを作り冷却しても良い。図 6、図 7、図 8 は本発明のリフレクタの他の実施の形態を示したものである。図 6、図 7、図 8 において、14、15、16 は放熱用のフィンで、前出図に同一な部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0041】図 6 に示すように、リフレクタ 7 の外壁面の上部に発光管のランプ管球の軸に直交してリフレクタ放熱用のフィン 14 を設ける。また、図 7 に示すように、リフレクタ 7 の外壁面の上部に設けた放熱用のフィン 14 の他に下部にも放熱用のフィン 15 を追加することで放熱効率をあげることができる。さらに、図 8 は、発光管のランプ管球の軸を対称軸として、リフレクタ 7 の外壁面の上部に放熱用のフィン 14 を、外壁面の下部にも放熱用のフィン 15 を、外壁面の左右にも放熱フィン 16（右側外壁面の放熱フィンは図示せず）を設けることで、一層優れた放熱性能を得ることができる。

【0042】図 10 は、図 8 に示した本発明のリフレクタを、実際の液晶プロジェクター装置やオーバーヘッドプロジェクタ等の光学機器の光源として用いる場合の使用形態を示したものである。投影装置用光源の下面に冷却用ファン 10 を設置し、リフレクタ 7 に風を吹き付けることでさらに冷却効率を高めることができる。尚、図 10 において、前出図に同一な部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0043】また、他の方法としては、点灯することで暖められた光源周辺の空気を吸出すことで空気の流れを作り冷却しても良い。

【0044】図 3、図 4、図 5 と図 6、図 7、図 8 とでは、放熱フィンの方向が異なるが、投写型画像ディスプレイ装置に投影装置用光源として実装される場合、冷却用ファンにより発生する風の流れに平行となるように放熱フィンを設けることは当然のことであり、このようにすることで、極めて効率よく放熱を行うことができる。

【0045】一方、本発明の投影装置用光源においては、超高压水銀ランプの破裂対策は、リフレクタの平均肉厚を前面開口部から底部開口部に向かって徐々に厚く

することで、破裂による発光管の管球ガラスの飛散を封じ込めることが可能となる。このようにするのは、発光管の管球ガラスが破裂した場合、発光管に近いリフレクタの底部開口側に強い衝撃が加わるからである。リフレクタの最低肉厚は 2mm 以上必要で、成形性を重視すれば 3mm 以上とすることが望ましい。またバルブに近い底部開口部は望ましくは 5mm の平均肉厚とすると良い。発光管のランプ管球を使用状態において破裂させた場合に、上述の BMC 製リフレクタの肉厚が 5mm 以上あれば、破片が外部に飛散しなかった。

【0046】さらに、前面開口部には、リフレクタ 7 と材質が異なる飛散防止用の前面板ガラス 9 を設け、照明光学系へランプ破裂による管球ガラスの飛散を防止する。この前面板ガラス 9 の両面には反射防止コートを行うことで反射損失を軽減できる。尚、前面板ガラスの両面には反射防止膜が蒸着されているが、前記前面板ガラスの内部吸収率が 5% を越えると、前面板ガラスの熱膨張により、長期使用時には反射防止膜にマイクロクラック等が発生する場合があるので、内部吸収の極力小さい材質が良い。

【0047】以上、本発明の具体的な実施の形態について、超高压水銀ランプをもとに説明したが、艶色性に優れたキセノンランプについても同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0048】図 19 は本発明の投影装置用光源を用いた液晶プロジェクターの照明光学系の配置を示した図である。図 19 において、20 は、周知のインテグレート光学系（以下マルチレンズアレイと記述する）で、入射する光束をマトリックス状に配列された複数の矩形状のレンズ素子により複数の光束に分割する第 1 のマルチレンズアレイ 20a と、マトリックス状に配列された複数の矩形状のレンズ素子により第 1 のマルチレンズアレイで分割された複数の光束をそれぞれ拡大して液晶パネル上に重畳照射するとともに、前記複数のレンズ素子にそれぞれ対応してもうけられた複数の偏光ビームスプリッタと 1/2 位相差板により所望の偏光波を出射する偏光変換機能を備えた第 2 のマルチレンズアレイ 20b とからなり、投影装置用光源 40 とマルチレンズアレイ 20 とで所望の偏光波成分を出射する偏光照明装置を形成している。31a、31b、31c はそれぞれ赤、緑、青の 3 原色に対応した液晶パネルである。23、25 は投影装置用光源からの白色光束を 3 原色に分光するためのダイクロイックミラーである。30、28、26 は光束の大きさを規定するフィールドレンズである。22 はマルチレンズアレイに入射する光束を収束光とするためのコンデンサーレンズである。40 は本発明の投影用光源装置の一実施の形態でランプ軸に直交して放熱フィン 14 が設けてある。この投影装置用光源の側面に冷却用ファン 10 を配置し所望の温度になるように温度制御を行う。21、24、27、29 は反射ミラーを、32 は 3

原色の光をそれぞれに対応した液晶パネルで変調した映像光を合成する光合成プリズムを示している。101は、光合成プリズム32からの映像光をスクリーン（図示せず）に拡大して投写する投写用レンズである。

【0049】図19の動作を以下述べる。投影装置用光源40からの白色光束は、マルチレンズアレイ20で所望の偏光波成分を持つ光束として出射され、反射ミラー21で反射されて、コンデンサーレンズ22に入射する。コンデンサーレンズ22は、マルチレンズアレイ20で分割された光束を液晶パネル31a、31b、31c上に重畳して集光させ均一な照明を行うものである。コンデンサーレンズ22を通過した光束は、ダイクロイックミラー23、25で赤、緑、青の光に色分離されて、それぞれ液晶パネル31a、31b、31cに入射する。反射ミラー27、29を通過して液晶パネル31aに入射する色光は、他の色光より光路が長くなるため、フィールドレンズ26、28、30で補正される。液晶パネル31a、31b、31cに入射した色光は、映像信号（図示せず）により光変調を受けて透過し、光合成プリズム32で色合成されて、投写用レンズ101でスクリーン（図示せず）に投写される。

【0050】次に図20及び図21は本発明の投写光学系を搭載した背面投写型画像ディスプレイ装置の主要部を示す垂直方向断面図で、光学ユニット100において得られる映像を投写用レンズ101により折り返しミラー104を介してスクリーン102上に拡大投写する構成となっている。図20はセット高さを低減した場合のキャビネット103の構成を示し、図21はセット奥行きを低減した場合のキャビネット103の構成を示している。

【図面の簡単な説明】

【図1】超高圧水銀ランプを発光源とした一般的な投影装置用光源の断面図

【図2】液晶プロジェクター装置等の光学機器用光源として用いる場合の使用形態を示した配置図

【図3】本発明の投影装置用光源の一実施の形態を示す外觀図

【図4】本発明の投影装置用光源の一実施の形態を示す外觀図

【図5】本発明の投影装置用光源の一実施の形態を示す外觀図

【図6】本発明の投影装置用光源の一実施の形態を示す外觀図

【図7】本発明の投影装置用光源の一実施の形態を示す

外觀図

【図8】本発明の投影装置用光源の一実施の形態を示す外觀図

【図9】液晶プロジェクター装置等の光学機器用光源として本発明の投影装置用光源を用いる場合の使用形態を示した配置図

【図10】液晶プロジェクター装置等の光学機器用光源として本発明の投影装置用光源を用いる場合の使用形態を示した配置図

【図11】光源ランプとリフレクタによる投影装置用光源の断面図

【図12】光源ランプと複合リフレクタによる投影装置用光源の断面図

【図13】超高圧水銀ランプのバルブ付近の拡大断面図

【図14】超高圧水銀ランプ点灯時のバルブ付近の発光エネルギー分布図

【図15】直流駆動の超高圧水銀ランプの配光特性

【図16】交流駆動の超高圧水銀ランプの配光特性

【図17】一般的な超高圧水銀ランプの分光エネルギー分布

【図18】非球面形状を説明するための説明図

【図19】本発明の投影装置用光源を用いた液晶プロジェクターの照明光学系の配置図

【図20】本発明の投写光学系を搭載した背面投写型画像ディスプレイ装置の主要部を示す垂直方向断面図

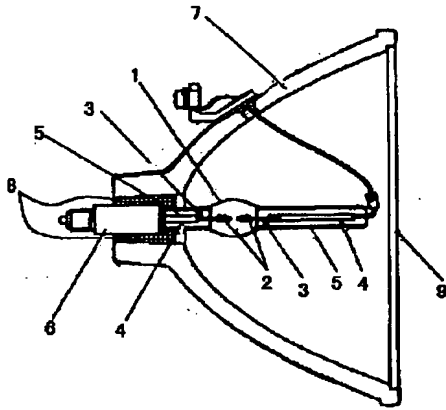
【図21】本発明の投写光学系を搭載した背面投写型画像ディスプレイ装置の主要部を示す垂直方向断面図

【符号の説明】

1…石英ガラス製発光管、2…電極、3…電極心棒、4…モリブデン箔、5…電極封止部、6…口金、7、7a、7b…リフレクタ、8…セメント、9…前面板ガラス10…ファン、11…フィン、12…フィン、13…フィン、14…フィン、15…フィン、16…フィン、a…発光エネルギーの高い部分、b…発光エネルギーの高い部分、c…発光エネルギーの低い部分、d…発光エネルギー低い部分、20…マルチレンズアレイ、20a…第1のマルチレンズアレイ、20b…第2のマルチレンズアレイ、31a、31b、31c…液晶パネル、23、25、…ダイクロイックミラー、30、28、26…フィールドレンズ、22…コンデンサーレンズ、24、27、29…反射ミラー、32…光合成プリズム、40…投影装置用光源、100…光学ユニット、101…投写用レンズ、104…折り返しミラー、102…スクリーン、103…キャビネット

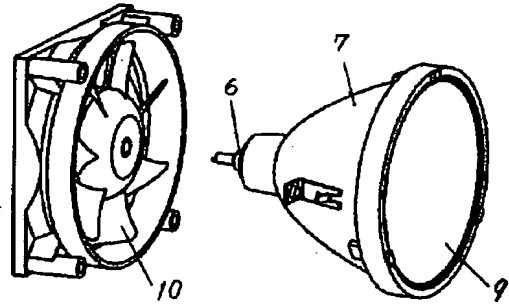
【図1】

図 1



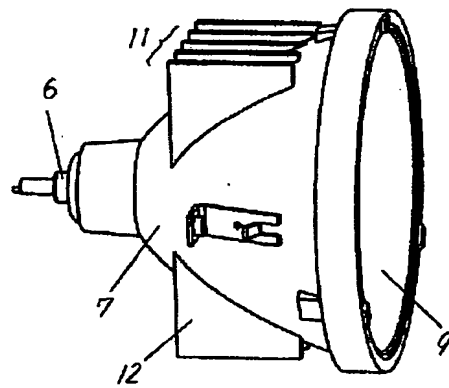
【図2】

図 2



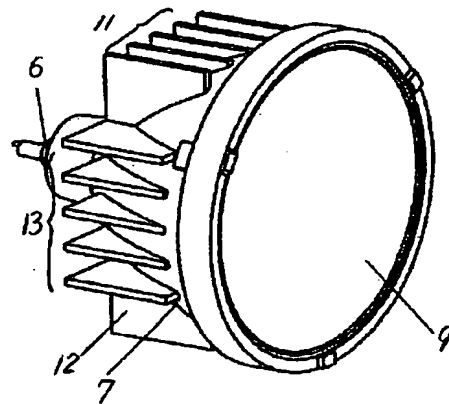
【図4】

図 4



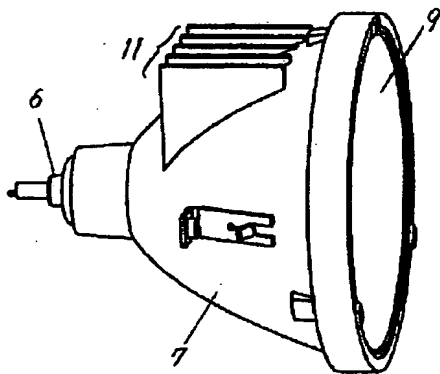
【図5】

図 5



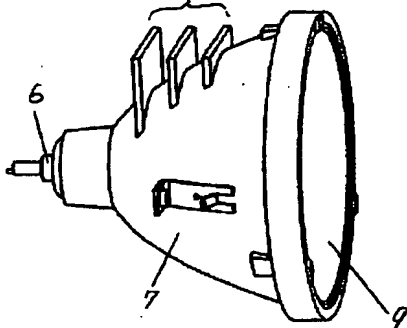
【図3】

図 3

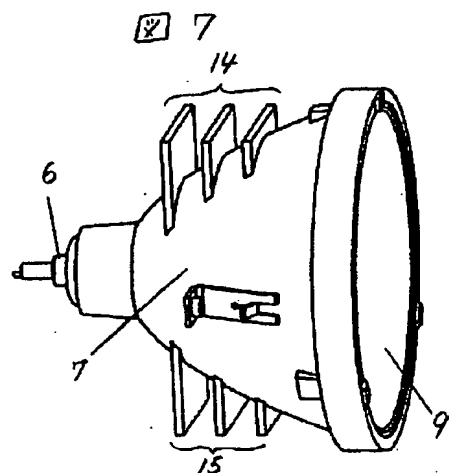


【図6】

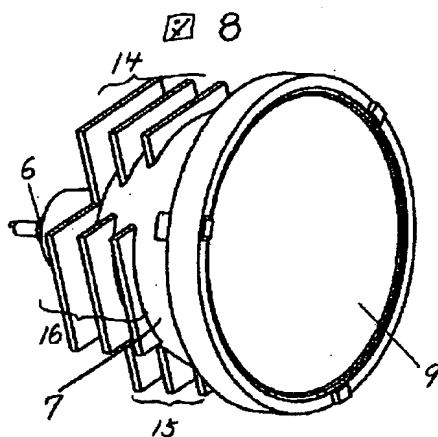
図 6



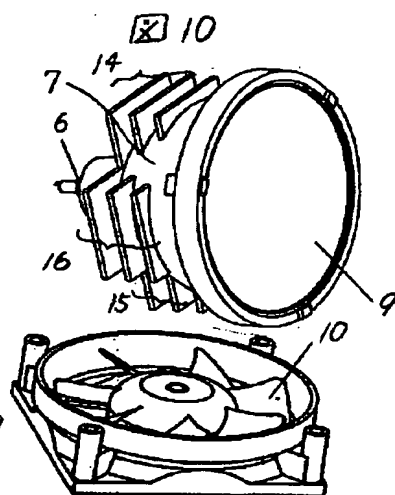
【図7】



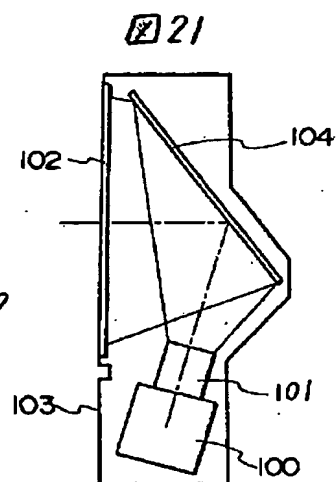
【図8】



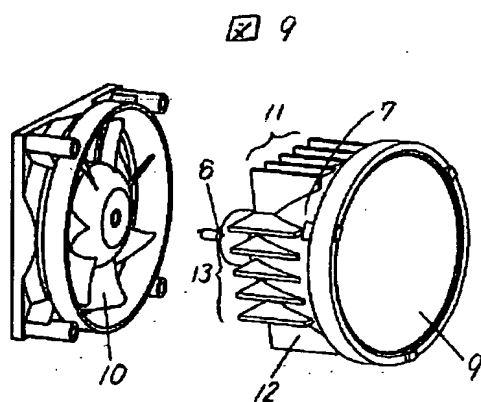
【図10】



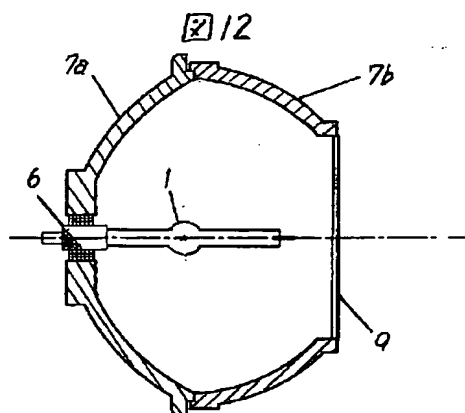
【図21】



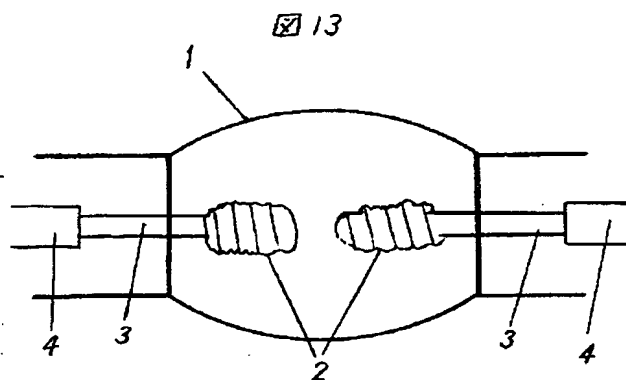
【図9】



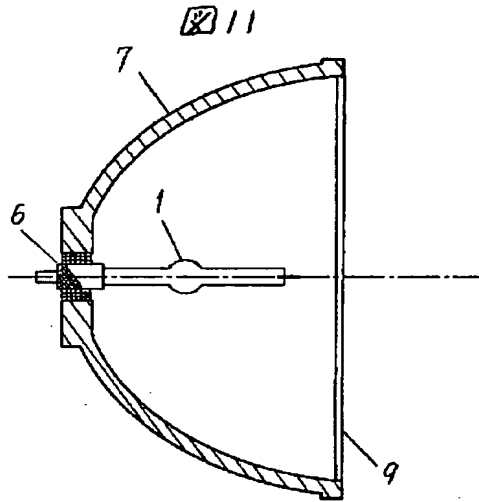
【図12】



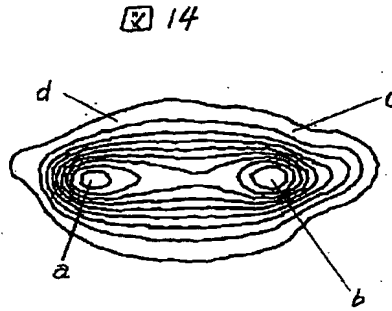
【図13】



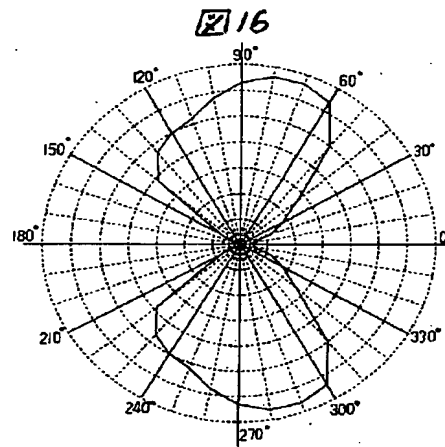
【図11】



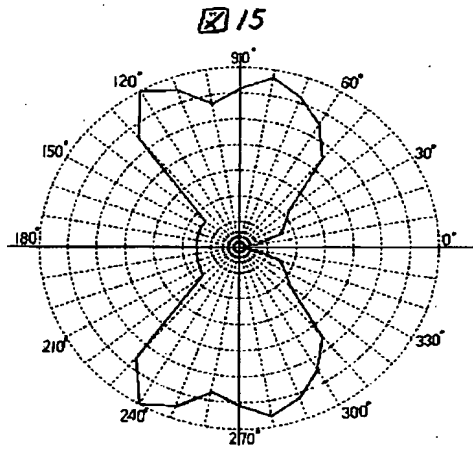
【図14】



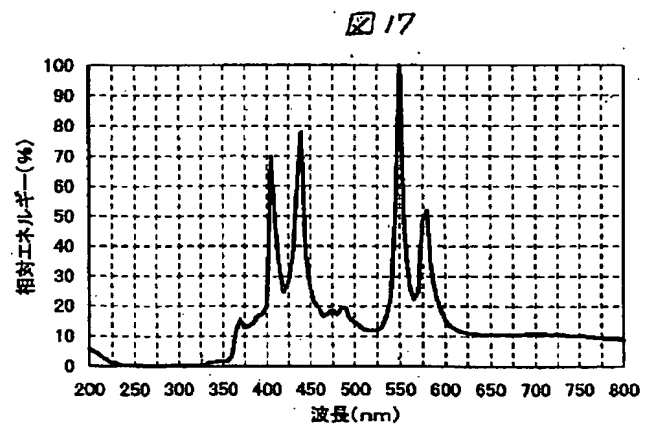
【図16】



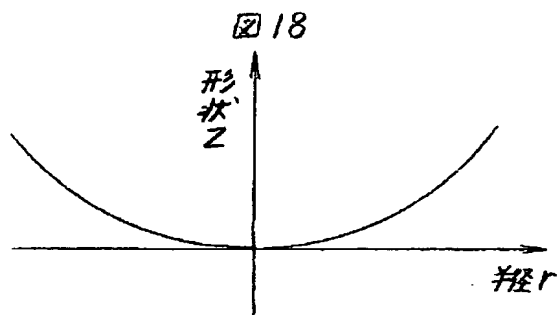
【図15】



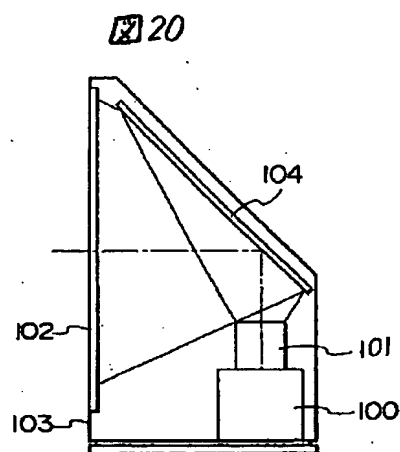
【図17】



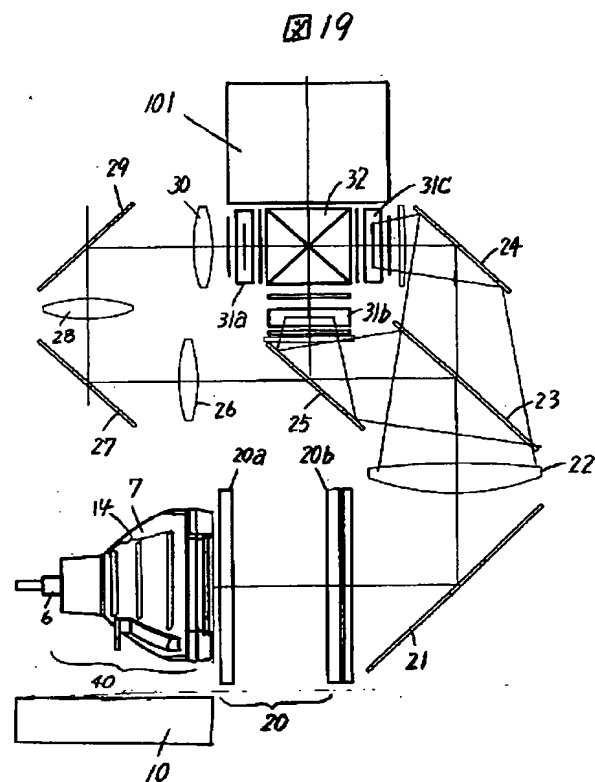
【図18】



【図20】



【図19】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テームコード (参考)

G 0 2 B 5/08

G 0 2 B 5/08

A 5 C 0 5 8

5/10

5/10

F

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/13357

A

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

E

21/14

21/14

A

21/16

21/16

H 0 1 J 61/073

H 0 1 J 61/073

B

61/30

61/30

C

61/50

61/50

C

61/52

61/52

B

61/88

61/88

C

H 0 4 N 5/74

H 0 4 N 5/74

Z

// F 2 1 W 131:40

F 2 1 W 131:40

F 2 1 Y 101:00

F 2 1 Y 101:00

(72) 発明者 益岡 信夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディアシステ
ム事業部内

Fターム(参考) 2H042 DA11 DB06 DB13 DD06 DD07
DD09 DE00 DE04
2H091 FA05X FA17Z FA26X FA41Z
FB02 FB07 FB08 LA04 LA12
MA07
5C015 JJ04
5C039 AA02 HH05
5C043 AA13 BB09 CC12 CD02 DD03
DD24 EA09 EB15
5C058 BA05 BA23 EA51 EA52

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.